

ALUMINUM ALLOY FOR MAGNETIC DISK SUBSTRATE

Patent number: JP1230744
Publication date: 1989-09-14
Inventor: NANBAE MOTOHIRO; OHARA KINYA; KISHINO KUNIHIKO
Applicant: FURUKAWA ALUMINIUM
Classification:
- **international:** C22C21/06; G11B5/82
- **european:**
Application number: JP19880054628 19880308
Priority number(s): JP19880054628 19880308

[Report a data error here](#)

Abstract of JP1230744

PURPOSE: To improve the adhesion of electroless plating in base treatmental plating and to smoothen the plated finish surface of the title alloy by specifying the contents of Cu, Mg and Zn in an Al alloy and regulating the contents of Si and Fe as impurities. **CONSTITUTION:** The compsn. of an Al alloy for a magnetic disk is formed with the compsn. contg., as essential elements, by weight, 0.001-0.009% Cu, 2.0-6.0% Mg and 0.05-2.0% Zn, in which, as impurities, <=0.1% Si and <=0.1% Fe are regulated and the balance consisting of inevitable impurities with Al. If required, one or more kinds selected from 0.01-1.0% Mn, 0.005-0.25% Cr, 0.001-0.1% Zr and 0.001-0.05% Ti are selectively incorporated thereto. By this method, the Al alloy for a substrate having excellent adhesion of electroless plating, having smooth plated finish surface and having no surface faults can be obtnd.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-230744

⑬ Int. Cl.¹C 22 C 21/06
G 11 B 5/82

識別記号

庁内整理番号

Z-6735-4K
7350-5D

⑭ 公開 平成1年(1989)9月14日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気ディスク基板用アルミニウム合金

⑯ 特願 昭63-54628

⑰ 出願 昭63(1988)3月8日

⑱ 発明者 難波江元広 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑲ 発明者 大原鉄也 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑳ 発明者 岸野邦彦 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

㉑ 出願人 古河アルミニウム工業 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
株式会社

明細書

(産業上の利用分野)

1. 発明の名称

磁気ディスク基板用アルミニウム合金

2. 特許請求の範囲

(1) Cu 0.001~0.009wt%、Mg 2.0~6.0wt%、Zn 0.05~2.0wt%を必須元素として含有し、不純物元素として、Si 0.1wt%以下、Fe 0.1wt%以下に規制し、残部が不可避的不純物とAlからなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金。

(2) Cu 0.001~0.009wt%、Mg 2.0~6.0wt%、Zn 0.05~2.0wt%を必須元素として含有し、さらにMn 0.01~1.0wt%、Cr 0.005~0.25wt%、Zr 0.001~0.1wt%、Ti 0.001~0.05wt%の内1種以上の元素を選択的に含有し、不純物元素として、Si 0.1wt%以下、Fe 0.1wt%以下に規制し、残部が不可避的不純物とAlからなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明は磁気ディスク基板用アルミニウム合金に関し、特に下地処理メッキにおける無電解メッキの密着性を向上し、メッキ上り表面を平滑化するメッキ性に優れたアルミニウム合金に関するものである。

(従来の技術)

電子計算機の記録装置に用いられる磁気ディスクには、一般にアルミニウム合金からなる基板の表面に磁性体を被覆したものが用いられている。このような磁気ディスクは基板を所定の厚さに加工した後、表面を鏡面研磨してから磁性体粉末と樹脂粉末の混合物を塗布し、しかる後加熱処理して、磁性体膜を形成することにより作られている。

近年磁気ディスクは大容量化、高密度化が要請されるようになり、磁気ディスクの1ビット当たりの磁気領域は益々微小化されていると共に、磁気ヘッドと磁気ディスクとの間隙も減少させが必要となり、磁性体膜にも薄肉化と耐摩耗性の改善が望まれるようになった。このため基板を所

定の厚さに加工した後、表面を鏡面加工してから磁性体被覆のための下地処理として硬質非磁性金属、例えばNi-Pを無電解メッキし、かかる後スパッタリング又はメッキにより磁性体、例えばCo-Ni-P合金を被覆した磁気ディスクが提案されている。

このような磁気ディスクの基板には次のような特性が要求されている。

(1) 非熱処理型で種々の加工および使用時の高速回転に耐える十分な強度を有すること。

(2) 軽量で研磨により良好な鏡面が得られ、ピット等の表面欠陥が現われないこと。

(3) 下地処理である無電解メッキの密着性および表面平滑性が優れ、メッキ後もピット等の欠陥が現われないこと。

このような特性を満たす磁気ディスク用基板として、JIS A 5086合金(Mg 3.5~4.5wt%、Fe ≤ 0.50wt%、Si ≤ 0.40wt%、Mn 0.20~0.7wt%、Cr 0.05~0.25wt%、Cu ≤ 0.10wt%、Ti ≤ 0.15wt%、Zn ≤ 0.25wt%、Al 残部)

又はJIS A 5086合金の不純物であるFeやSi等を規制してマトリックス中に生成する金属間化合物を小さくした合金が用いられている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら上記JIS A 5086合金からなる基板は、磁性体被覆の下地処理である無電解メッキの密着性が劣るため、磁性体の被覆工程または使用中無電解メッキ被覆が剥離することがあるという問題があった。また無電解メッキの表面平滑性も充分とはいえないかった。即ち金属間化合物はジンケート処理時に脱落してピットを生成する。このピットは無電解メッキ厚さが20μm程度の膜厚であれば、その後ポリシング研磨を施すことにより消えることが多いが、昨今メッキ厚さが薄膜化の傾向にあり(例えば17μm程度)、メッキ後のポリシング研磨後もピットが残存する場合が生じてきた。またアルミニウム合金板を所定の寸法に打ち抜き、その後切削もしくは研削研磨を施すが、その際金属間化合物が脱落し、ピット欠陥となる場合もある。このように磁気ディスクの

メッキ性の向上には主としてその基板用アルミニウム合金の金属間化合物数を減らし、大きさも小さくすることが強く望まれ、種々の対策が講じられてきたが、必ずしも充分な成果が得られていなかった。

(課題を解決するための手段)

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、無電解Ni-P合金メッキの密着性やメッキ表面の平滑性は前処理のジンケート皮膜を薄くかつ均一緻密に付着させが必要でありさらに、Ni-P合金メッキ皮膜の密着性はジンケート皮膜の付着状況だけでなく、素材の結晶粒径およびマトリックス中の微量添加元素にも影響され、即ち結晶粒は微細であれば密着性は向上し、また微量添加元素の種類、量をコントロールすることによっても密着性が改善されることを知りし、更に検討の結果、これらの効果を必要に応じて組み合せることによりその相互作用が得られ、その結果として下地処理メッキにおける無電解メッキの密着性が優れ、しかもメッキ上り表面が平滑でかつ表面欠陥

のない磁気ディスク基板用アルミニウム合金を開発したものである。

即ち本発明合金の一つは、Cu 0.001~0.009wt%、Mg 2.0~6.0wt%、Zn 0.05~2.0wt%を必須元素として含有し、不純物元素として、Si 0.1wt%以下、Fe 0.1wt%以下に規制し、残部が不可避的不純物とAlからなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金であり、また本発明合金の他一つは、Cu 0.001~0.009wt%、Mg 2.0~6.0wt%、Zn 0.05~2.0wt%を必須元素として含有し、さらに、Mn 0.01~1.0wt%、Cr 0.005~0.25wt%、Zr 0.001~0.1wt%、Ti 0.001~0.05wt%の内1種以上の元素を選択的に含有し、不純物元素として、Si 0.1wt%以下、Fe 0.1wt%以下に規制し、残部が不可避的不純物とAlからなることを特徴とする磁気ディスク基板用アルミニウム合金である。

(作用)

次に本発明合金の添加元素の意義と合金組成の

限定理由を説明する（以下合金組成のwt%を単に%と略記する）。

Mgは主として強度を得るためのもので、その含有量を2.0～6.0%と限定したのは、2.0%未満では十分な強度が得られず、6.0%を越えるとAl-Mg金属間化合物を生成すると共に溶解誘造時の高温酸化によりMgOなどの非金属介在物の生成が著しくピット不良を発生させる原因となるためである。

Znはジンケート処理を可能にするもので、その含有量を0.05～2.0%と限定したのは、0.05%未満ではジンケート処理による効果が不十分となり、2.0%を越えると圧延加工性及び耐食性を低下し、特にメッキ処理工程においても材料の耐食性が劣るため、ジンケート処理が不均一となり、メッキの密着性や表面の平滑性を低下するためである。尚Zn含有量を上記範囲内とすることにより、ジンケート処理時のAl溶解量を減少し、その後の無電解メッキにおける平滑性を高めることができる。

溶湯処理において過剰の元素が除去されて無駄となるばかりか粗大な金属間化合物が生成し、アルカリエッティングおよびジンケート処理だけでなく、切削・研磨加工を施す際にも脱落してピット欠陥となる。

これらのMn、Cr、Zr、Tiは単独で添加してもよいが、複合して添加する方が効果的であり、必要に応じて1種以上を選択して添加する。

又不純物元素であるFe、Siをそれぞれ0.1%以下に限定したはFeやSiはアルミニウム中にほとんど固溶せず金属間化合物として析出するが、その量が多い場合には、Al-Fe系、Al-Fe-Si系等の粗大な金属間化合物が多数存在し、基板の切削・研磨およびジンケート処理時に脱落してピット欠陥となり易いためである。

また他の不可避的不純物元素（例えばB、Ni、V等）はそれぞれ0.1%以下であれば本発明合金の特性に影響しない。

尚本発明合金はその組織中に含まれる金属間化合物については、その最大径を15μm以下とす

Cuの添加はジンケート処理時のAl溶解量を減少し、さらにジンケート皮膜を薄く、均一且つ緻密に付着させその後の無電解メッキの表面平滑性を高めるためで、Cu含有量を0.001～0.009%と限定したのは、0.001%未満ではジンケート処理における上記効果が得られないためであり、0.009%を越えると耐食性を低下し、特にメッキ処理工程において材料の耐食性が劣るため、ジンケート処理が不均一となり、メッキの密着性や表面の平滑性が劣るようになるためである。

Mn、Cr、Zr、Tiはいずれも均質化処理時および/または熱間圧延、焼純時に微細な化合物として析出し、再結晶粒を微細化すると共に、その一部はマトリックス中に固溶しその強度を向上させると同時に無電解メッキの密着性を更に向かせる作用があり、それらの相互作用により基板の切削・研磨性の向上およびNi-Pメッキ皮膜の研磨性の向上にも寄与するものである。それぞれ前記下限未満ではこの効果が不十分であり、又前記上限を越えると鋳造時のフィルターによる

ことが望ましい。金属間化合物はアルカリエッティング及びジンケート処理時だけでなく切削研磨加工時にも脱落してピット欠陥となるが、その後の無電解Ni-Pメッキにてかなりカバーされ、さらに研磨加工後では実際の金属間化合物の大きさよりもピット欠陥はかなり小さくなる。現在、高密度・大容量化の動きの中でディスク基板に対する要求特性も上っており例えば3.5"ディスク基板においては、メッキ→研磨上がりにて面内に5μm径をこえるピットは許されない状況である。本発明者らは種々検討の結果、メッキ→研磨上りにて、面内のピット最大径を5μm以下にするにはアルミニウム合金中の金属間化合物の最大径を15μm以下にしなければならないことを知見した。また、メッキ→研磨上りの膜厚によってもピット径は異なるが、少なくともメッキ→研磨上りでメッキ膜厚が10μm以上の場合、合金中の金属間化合物の最大径が15μm以下であるならば、メッキ→研磨上りのピット最大径は5μm以下とすることができる。

(実施例)

市販の純度99.5%以上のAl地金を溶解し、これに合金元素を添加して第1表に示す成分組成の合金浴湯に調製し、脱ガス、沈静処理した後、

フィルターで濾過してから水冷鋳造し、厚さ350
mm、巾1000mm、長さ2000mmの鋳塊を得た。

この鋳塊の両面を10mmずつ面前してから480
±30°Cの温度で約6時間均熱処理した後、常法
に従って熱間圧延と冷間圧延により厚さ1.5mmの
板材とした。

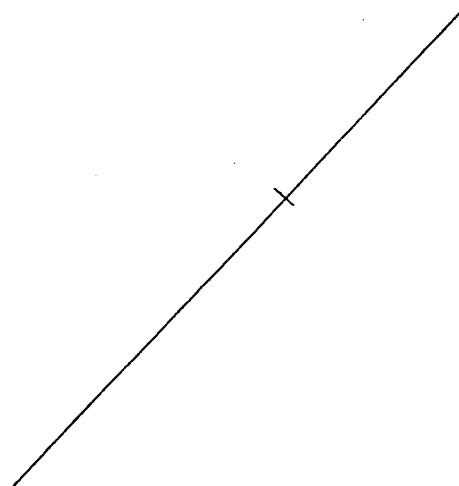
この板材から直径95mmの円板を打抜き、350
°Cで2時間焼純した後、荒研磨と仕上げ研磨を施
して鏡面に仕上げた。これ等について市販の溶剤
により脱脂し、40°Cの5%NaOH水溶液で
30秒間エッティングしてから室温の30%HNO₃
水溶液で30秒間スマット除去し、しかる後金属
間化合物の最大径を測定し、焼いてジンケート処
理してから無電解Ni-P合金メッキを行い、更
に仕上げ研磨を行なってからメッキ皮膜の密着性、
表面の平滑性およびピット欠陥を調べ、これ等の

結果を従来のJIS A5086合金(Mg 4.0%、
Mn 0.5%、Cr 0.2%、Fe 0.3%、Si 0.05
%、Ti 0.05%、Zn 0.01%、残Al)と比較し
て第1表に併記した。

尚ジンケート処理にはアープ302ZN(商品
名奥野製薬)を用いてダブルジンケート処理し、
無電解Ni-P合金メッキにはナイクラッド71
9(商品名奥野製薬)を用いて行なった。無電解
Ni-Pメッキは厚さ17μm、その後の仕上げ
研磨(羽布研磨)にて4μmの研磨代をとり厚さ
13μmに仕上げた。

密着性についてはメッキ研磨後、50mm平方の
サンプルを切出して400°Cの温度に30分間加熱
し、直ちに常温水で、水冷してAl合金とNi-P
合金の熱膨張差によるメッキの剥離および膨れ
を調べ、剥離や膨れのないものを○印、わずかに
生じたものを△印、多数発生したものを×印で表
わした(○印が合格、△、×は不合格である)。
また平滑性についてはメッキ研磨後表面粗度を万能
表面粗さ計SE-3H(小坂研究所製)により

測定し、JIS B0601に規定されている中心
線平均粗さRa(μm)を4点の平均値で示した。
表面欠陥の程度についてはメッキ研磨後、光学顕
微鏡にて基板表面を観察しピットの最大径で5μ
mを越えるものが存在した場合を×印、ピットが
存在しても5μm以下であった場合を○印で表示
した。



第1表

No.	化 学 組 成 (wt%)							金 属 間 化合物 最大径 (μm)	密着性	表面さ R_a (μm)	表面欠陥	
	Mg	Cu	Zn	Fe	Si	Mn	Cr					
1	2.5	0.002	0.11	0.03	0.04				強	6.4	◎ 0.003 ○	
2	4.0	0.006	0.73	0.03	0.02					6.3	◎ 0.002 ○	
3	5.2	0.008	1.77	0.06	0.07					7.5	◎ 0.004 ○	
4	3.5	0.003	1.58	0.02	0.06	0.02				4.0	◎ 0.003 ○	
5	3.8	0.008	0.08	0.04	0.05	0.86				5.5	◎ 0.003 ○	
6	2.9	0.005	0.63	0.01	0.01	0.006				3.8	◎ 0.002 ○	
7	2.2	0.001	0.97	0.08	0.02	0.17				7.7	◎ 0.003 ○	
8	4.4	0.007	1.36	0.03	0.06		0.035			4.6	◎ 0.001 ○	
9	5.7	0.006	1.82	0.01	0.09			0.039	■	3.2	◎ 0.002 ○	
10	3.5	0.005	0.70	0.04	0.05	0.03	0.028			5.9	◎ 0.001 ○	
11	2.3	0.002	1.15	0.05	0.03		0.014	0.012	0.005	■	6.0	◎ 0.003 ○
12	4.2	0.006	1.64	0.02	0.04	0.20	0.019	0.087	0.018	■	3.3	◎ 0.003 ○
13	4.0		0.63	0.03	0.06					4.2	△ 0.017 ○	
14	2.6	0.012	1.87	0.04	0.07					5.6	× 0.025 ○	
15	3.5	0.004	0.03	0.06	0.08					6.3	△ 0.018 ○	
16	5.7	0.003	2.64	0.02	0.02					4.0	× 0.019 ○	
17	3.4	0.007	0.72	0.15	0.03					19.4	◎ 0.003 ×	
18	2.2	0.001	1.04	0.03	0.12					17.8	◎ 0.004 ×	
19	4.0	0.004	1.53	0.06	0.06	1.38				18.3	◎ 0.003 ×	
20	5.2	0.008	0.77	0.03	0.04	0.34	0.15			17.5	◎ 0.002 ×	
21	3.3		2.30	0.05	0.06	0.34		0.07	■	5.7	× 0.027 ○	
22	4.2	0.022	0.01	0.13	0.03	0.27		0.018	0.024	■	18.3	× 0.021 ×
23	3.8	0.004	0.90	0.03	0.04	1.25	0.38	0.14	0.10	■	21.9	◎ 0.003 ×
JIS A5086合金											24.8	× 0.019 ×
従来合金												

※注) 表中の空欄部の量は、0.000~0.01%以下である。

第1表から明らかなように本発明合金No.1~12は何れも従来合金No.24よりはるかに優れた密着性と表面平滑性等の特性を有することが判る。

これに対し本発明合金の組成範囲より外れる比較合金No.13~23では密着性、表面平滑性又は表面欠陥の特性の何れかが悪化することが判る。

(発明の効果)

このように本発明合金は磁気ディスク基板として、下地処理である無電解メッキの密着性が優れ、しかもメッキ上り表面が平滑で欠陥がなく、磁気ディスクの大容量化、高密度化を可能にする等、工業上顕著な効果を奏するものである。

特許出願人

古河アルミニウム工業株式会社